

## RECLAIMED THERMOPLASTIC RESIN COMPOSITION

**Patent number:** JP8259747  
**Publication date:** 1996-10-08  
**Inventor:** OTSUKA YOSHIHIRO; AIZAWA KATSUMI; OSHINO YASUHIRO  
**Applicant:** DAICEL CHEM IND LTD  
**Classification:**  
- international: C08L23/04; C08L63/08; C08L101/00  
- european:  
**Application number:** JP19950091543 19950324  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP8259747

**PURPOSE:** To obtain a reclaimed thermoplastic resin composition excellent in flowability, strength properties, moldability, etc., by using a scrap of a structure constituted by laminating thermoplastic resins.

**CONSTITUTION:** The reclaimed thermoplastic resin composition comprises 20-67wt.% flexible polyethylene resin, 30-77wt.% scrap of a structure prepared by laminating at least two thermoplastic resins being a combinations of materials selected from among a polyamide resin, a polyester resin, a polypropylene resin, a polyethylene resin, etc., and 3-20wt.% epoxidized (partially hydrogenated) diene polymer.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-259747

(43) 公開日 平成8年(1996)10月8日

| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I           | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|---------------|--------|
| C 0 8 L 23/04             | L C S |        | C 0 8 L 23/04 | L C S  |
| 63/08                     | N J N |        | 63/08         | N J N  |
| 101/00                    | L S Y |        | 101/00        | L S Y  |

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-91543

(22) 出願日 平成7年(1995)3月24日

(71) 出願人 000002901

ダイセル化学工業株式会社  
大阪府堺市鉄砲町1番地

(72) 発明者 大塚 喜弘

広島県大竹市玖波4-13-5

(72) 発明者 相沢 勝美

広島県大竹市玖波4-4-1

(72) 発明者 押野 康弘

広島県大竹市玖波6-8-2

(74) 代理人 弁理士 三浦 良和

(54) 【発明の名称】 再生熱可塑性樹脂組成物

(57) 【要約】

【目的】 熱可塑性樹脂を積層してなる構造体の廃材を利用して優れた流動性、強度特性、成形性等を有する再生熱可塑性樹脂組成物を提供する。

【構成】 (a) 軟質のポリエチレン系樹脂20~67重量%と、例えばポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリプロピレン系樹脂およびポリエチレン系樹脂等より選ばれる材料の組合せである (b) 少なくとも2種以上の熱可塑性樹脂を積層してなる構造体の廃材30~77重量%と、(c) エポキシ化(部分水添) ジエン系重合体3~20重量%からなる再生熱可塑性樹脂組成物。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 軟質のポリエチレン系樹脂20～67重量%と、(b) 少なくとも2種以上の熱可塑性樹脂を積層してなる構造体の廃材30～77重量%と、(c) エポキシ化(部分水添) ジエン系重合体3～20重量%からなる再生熱可塑性樹脂組成物。

【請求項2】 (b) 成分の2種以上の熱可塑性樹脂が、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリプロピレン系樹脂およびポリエチレン系樹脂より選ばれる材料の組合せである請求項1記載の再生熱可塑性樹脂組成物。

【請求項3】 エポキシ化(部分水添) ジエン系重合体(c) が、共役ジエン化合物に由来する二重結合を少なくとも1分子中1個エポキシ化したものである請求項1記載の再生熱可塑性樹脂組成物。

【請求項4】 エポキシ化(部分水添) ジエン系重合体(c) がビニル芳香族化合物を主体とする重合体ブロックと共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックとからなるブロック共重合体の共役ジエン化合物に由来する二重結合を少なくとも1個エポキシ化したものである請求項1記載の再生熱可塑性樹脂組成物。

【請求項5】 エポキシ化(部分水添) ジエン系重合体(c) が共役ジエン化合物に由来する二重結合を部分的に水素添加し、さらに残存する共役ジエン化合物に由来する二重結合の少なくとも1個をエポキシ化したものである請求項1記載の再生熱可塑性樹脂組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、再生熱可塑性樹脂組成物に関し、より詳細には2種以上の熱可塑性樹脂を積層してなる構造体の廃材を利用した樹脂組成物であり、優れた流動性、強度特性、成形性等を有する再生熱可塑性樹脂組成物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 熱可塑性樹脂は軽量性、成形加工の容易性、着色加工の容易性その他、錆びにくいことなどの種々の優れた性質を有するため、各種工業用材料部品や包装容器材料などに広範囲かつ大量に生産・消費されている。これらの中には、2種以上の熱可塑性樹脂を積層した構造体も多方面に用いられている。例えば、ある熱可塑性樹脂からなる繊維構造体やシート、フィルム、発泡体などに他の熱可塑性樹脂を積層した構造体は、感触性やクッション性、耐薬品性などが改良された素材として、車両内装材、カバン材料、包装・容器材料まで様々な用途に使用されている。

【0003】 一方、資源の節約や環境保全の面から、資源の再利用という社会的ニーズが高まっている。従って、上記2種以上の熱可塑性樹脂を積層した構造体も、その成分ごとに分離して回収したり、解重合法によって中間原料として回収するなどの方法が提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、一般に工業的に用いられている2種以上の熱可塑性樹脂を積層した構造体は、両者が強固に接着されていたり入り組んだ構造になっていたりするものが多く、そのため成分ごとの分離が困難であり、あるいは解重合成分が複雑であるため解重合による再利用を工業的に実施するには問題が多い。一方、かかる2種以上の熱可塑性樹脂の積層体の再生方法として、それらの積層材料をなんら分離することなく混合し、多成分ポリマー材料として再利用しようとする試みがなされている。しかし、単なる混合では、成形材料として必要な流動性や強度特性を付与し、さらに成形品の外観を優良なものとするのは容易でない。加えて、一部の分野ではこれら廃材を再粉碎して製造工程などに再利用しているが、廃材の使用率は一般的に20重量%程度にとどまっているのが現状である。本発明は上記した事情に鑑みて、2種以上の熱可塑性樹脂を積層してなる構造体の廃材をその成分毎に分離することなく再利用することを目的とする。また、最終製品中に少なくとも30重量%、好ましくは50重量%以上配合でき、成形材料として必要な流動性や強度特性、外観特性などを保持しうる再生熱可塑性樹脂組成物の提供を目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記の課題を解決するため鋭意検討の結果、2種以上の熱可塑性樹脂を積層した構造体の廃材に、軟質のポリエチレン系樹脂とエポキシ化(部分水添) ジエン系重合体とを配合することにより流動性等の成形加工性に優れた再生熱可塑性樹脂組成物を与えることを見だし、本発明を完成するに至った。

【0006】 すなわち本発明は、(a) 軟質のポリエチレン系樹脂20～67重量%と、(b) 少なくとも2種以上の熱可塑性樹脂を積層してなる構造体の廃材30～77重量%と、(c) エポキシ化(部分水添) ジエン系重合体3～20重量%からなる再生熱可塑性樹脂組成物を提供するものである。また、(b) 成分の2種以上の熱可塑性樹脂が、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリプロピレン系樹脂およびポリエチレン系樹脂より選ばれる材料の組合せである前記再生熱可塑性樹脂組成物を提供するものである。また、エポキシ化(部分水添) ジエン系重合体(c) が、共役ジエン化合物に由来する二重結合を少なくとも1分子中1個エポキシ化したものである前記再生熱可塑性樹脂組成物を提供するものである。また、エポキシ化(部分水添) ジエン系重合体(c) がビニル芳香族化合物を主体とする重合体ブロックと共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックとからなるブロック共重合体の共役ジエン化合物に由来する二重結合を少なくとも1個エポキシ化したものである前記再生熱可塑性樹脂組成物を提供するものである。さら

に、エポキシ化（部分水添）ジエン系重合体（c）が共役ジエン化合物に由来する二重結合を部分的に水素添加し、さらに残存する共役ジエン化合物に由来する二重結合の少なくとも1個をエポキシ化したものである前記再生熱可塑性樹脂組成物を提供するものである。以下、本発明を詳細に説明する。

【0007】本発明における（a）軟質のポリエチレン系樹脂としては、密度 $0.926\text{ g/cm}^3$ （23℃）以下であり、高圧法低密度ポリエチレン、エチレンと $\alpha$ -オレフィンとの共重合体である直鎖低密度ポリエチレン、超低密度ポリエチレンおよび含量が35重量%以下のモノマーとエチレンとの共重合体であるエチレン系重合体から選ばれる1種または2種以上のポリエチレン系樹脂が使用できる。エチレンと共重合させる前記モノマーとしては、エチレンと共重合可能な不飽和カルボン酸またはその無水物、エステル誘導体、ビニルエステルなど、たとえばアクリル酸、メタクリル酸、酢酸ビニル、アクリル酸エチル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸の亜鉛塩、無水マレイン酸などが挙げられ、それらの1種または2種以上の組み合わせを使用することができ

【0008】本発明の（b）成分における熱可塑性樹脂とは、たとえばポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリスチレン系樹脂、変性ポリフェニレンエーテル、ポリカーボネート樹脂、ポリプロピレン系樹脂、低密度ポリエチレン樹脂、中密度ポリエチレン樹脂、高密度ポリエチレン樹脂等のポリエチレン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂等の常用されている各種合成樹脂や、スチレン系、オレフィン系、ウレタン系、エステル系などの熱可塑性エラストマーなどから選ばれる熱可塑性樹脂をいう。これら熱可塑性樹脂の積層体とは、上記熱可塑性樹脂を2種以上を組み合わせで押出成形法や射出成形法など公知の成形法でつくられた多層構造体である。2種以上の組み合わせとしては、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリプロピレン系樹脂およびポリエチレン系樹脂より選ばれる材料の組合せであることが好ましい。なお、上記例示した熱可塑性樹脂は、それぞれ単一のポリマーからなるものでも、ポリマーアロイなどの手法を用いて複合化されたものであってもよい。

【0009】（b）成分の熱可塑性樹脂を積層してなる構造体としては、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリプロピレン系樹脂などの起毛状繊維をポリエチレン系樹脂や塩化ビニル樹脂などで裏打ちした車載用カーペット、ポリプロピレン系樹脂シートに緩衝材としての樹脂発泡層とさらに熱可塑性樹脂を主体とする織布などを積層して得た多層シート、発泡樹脂シートとフィルムや熱可塑性樹脂を主体とする不織布などの積層体などが挙げられる。これら層構成体間の接着には接着剤が使用される場合もあるが接着剤を含んだまま処理可能で

ある。上記熱可塑性樹脂を積層してなる構造体からなる廃材は後述する混練機への投入と計量などの定量性の確保を容易とするために、粉碎や裁断、熱処理などによる減容化を行っておくことが好ましい。

【0010】本発明に用いるエポキシ化（部分水添）ジエン系重合体（c）とは、共役ジエン化合物を1成分とする重合体、または共役ジエン化合物を1成分とする重合体の部分水素添加したものの残存する共役ジエン化合物に由来する二重結合を少なくとも1個エポキシ化したものが好ましい。共役ジエン化合物としては、たとえば、ブタジエン、イソプレン、1,3-ペンタジエン、2,3-ジメチル-1,3-ブタジエンなどの内から1種または2種以上が選ばれ、中でもブタジエン、イソプレン、およびこれらの組み合わせが好ましい。また、ジエン系重合体はランダム共重合体、ホモポリマーまたはブロック共重合体でもよく、たとえばポリブタジエン、ポリイソプレン、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体、天然ゴム、メチルメタアクリレート-スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体、スチレン-イソプレン-スチレン共重合体、スチレン-ブタジエンブロック共重合体などが好ましい。また、これらの共役ジエン化合物に由来する二重結合を部分的に水添を行い、さらに残存する共役ジエン化合物に由来する二重結合をエポキシ化したものも含まれる。

【0011】これらの（部分水添）ジエン系重合体のエポキシ化はエポキシ化剤として、過酸、有機過酸化物を用いて行うことができる。特に、過酢酸を用いると反応制御がしやすいので好ましい。

【0012】本発明で用いるエポキシ化（部分水添）ジエン系重合体（c）には、エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体ゴム、エチレン- $\alpha$ -オレフィン-非共役ジエン3元共重合体ゴム、ブチルゴム、スチレン系ゴム、ニトリルゴム、フッ素ゴム、ウレタンゴムなどを添加することができる。これらの中でもエチレン-プロピレン、エチレン-ブテンなどのエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン-（5-エチリデン-2-ノルボルネン）、エチレン-プロピレン-ジシクロペンタジエンなどのエチレン- $\alpha$ -オレフィン-非共役ジエン3元共重合体ゴム、（水添）スチレン-ブタジエンブロック共重合体、（水添）スチレン-イソブレンブロック共重合体、水添スチレン-ブタジエンゴムなどのスチレン系ゴムとのブレンド物でもよく、エポキシ化（部分水添）ジエン系重合体（c）を20～100wt%含有するものであればよい。

【0013】本発明における（c）成分は（b）成分を構成する材料の組み合わせによってエポキシ化（部分水添）ジエン系重合体の含有量、水素添加率および、またはエポキシ当量を制御することが好ましい。すなわち、本発明の樹脂組成物の上記（a）成分、（b）成分およ

び(c)成分の比率は、それぞれ20~67重量%、30~77重量%、3~20重量%の範囲であり、好ましくはそれぞれ30~67重量%、30~70重量%、30~20重量%の範囲より選ばれる。本発明においては(c)成分の配合量が再生熱可塑性樹脂組成物に対し3重量%未満の場合は、柔軟性、耐衝撃性、耐寒性の改質効果が少なく、20重量%を超すと改質効果が飽和に達する一方、耐熱変形温度の低下など好ましくない弊害が現れる場合がある。また本発明の再生熱可塑性樹脂組成物における(b)成分と(c)成分の比率も重要であり、例えば自動車のポリアミド繊維と裏打ち材が低密度ポリエチレン樹脂からなるタフトカーベットを(b)成分として用いた組成物を使用して、再生タフトカーベット成分が50重量%であるような低密度ポリエチレンとの再生熱可塑性樹脂組成物を製造する際には、(c)成分30~10重量%に対してタフトカーベットの廃材70~90重量%の範囲(両者の合計100重量%)であることが好ましい。

【0014】本発明の再生熱可塑性樹脂組成物には、熱可塑性樹脂に通常使用される熱安定剤、光安定剤、紫外線吸収剤、無滴剤、帯電防止剤、滑剤、ブロッキング防止剤、難燃剤、着色剤、発泡剤、充填剤、補強材、軟化剤などを添加することができ、これらは目的性能と樹脂組成物に含まれるポリマー種への適性から選択される。

【0015】本発明の再生熱可塑性樹脂組成物の製造方法としては、(b)成分である熱可塑性樹脂からなる廃材と(c)成分であるエポキシ化(部分水添)ジエン系重合体とを、熔融または流動状態であらかじめ混合して得た中間組成物を、(a)成分である軟質のポリエチレン系樹脂で希釈して製造することができるが、各成分を同時に混練機に投入して製造してもよい。また(c)成分の廃材のみを予め混練してペレット化し、次の工程で(a)成分および(b)成分を加えて混練することもできる。熔融温度は熱可塑性樹脂の組み合わせによって適宜選択でき、目安としては成分(b)の熱可塑性樹脂からなる廃材を構成する成分の中の最も高い融点または可塑化温度を有する成分の該融点または可塑化温度より高い温度条件が好ましい。たとえば、成分(b)としてポリエチレンテレフタレート樹脂からなる不織布に植毛されたタフトカーベットの廃材を用いるときには、260~280℃程度が適する。混合にはバンバリーミキサーや加圧ニーダー、単軸押出機、二軸押出機、ミキシングロールなど熱可塑性樹脂の混練加工に常用される機器が使用できる。

【0016】かくして得られた本発明の再生熱可塑性樹脂組成物は、各成分が緊密に混和しており、この組成物のみあるいは未使用の成形用樹脂材料や本発明の組み合わせの異なる組成物も包含する他の成形用再生材料で希釈して各種樹脂成形品、たとえばフィルム、シート、パイプ、棒、植木鉢、パレット、パネル、ボードなどして

使用することができる。

【0017】

【実施例】以下に実施例を示すが、本発明は、これらによって限定されるものではない。なお、以下の記述における比率および%は、特にことわらない限り重量基準であり、実施例および比較例における各種の評価に用いた試験法は以下の通りである。

【0018】(試験方法)

(1) メルトフローレート(g/10分): JIS-K 6760-1981、190℃、2.16kg荷重の条件下で測定した。

(2) 引張特性: 引張降伏強さ(kgf/cm<sup>2</sup>)、引張破壊強さ(kgf/cm<sup>2</sup>)および引張破壊伸び(%)は、JIS-K 6760-1981に基づき、試料は厚さ2mmの圧縮成形シートから2号形試験片作成し、試験速度200mm/分で行った。

(3) 耐寒性: 厚さ2mmの圧縮成形シートから13mm巾の短冊状試験片を切り出し、-30℃の低温恒温槽中で2時間保持した。所定時間経過後取り出し、直径10mmの鉄棒に巻き付け、亀裂や折れの発生状況により判定した。その判定は、◎は変化なし(優)、○は小さな(長さ1mm未満)亀裂の発生(良)、×は大きな(長さ1mm以上)亀裂の発生または折れ(不可)とした。

【0019】(エポキシ化(部分水添)ジエン系重合体(c)の製造)

(参考例1: 重合体(1)) 部分水添ポリイソブレン(粘度平均分子量2,500、水添率90%)をシクロヘキサン溶媒中で30wt%過酢酸酢酸エチル溶液とともに40℃、4時間反応させ、得られたエポキシ化(部分水添)ジエン系重合体溶液を水洗し、減圧乾燥により溶媒を除去し、重合体(1)を得た(オキシラン酸素濃度1.82wt%)。

【0020】(参考例2: 重合体(2)) 部分水添スチレン-ブタジエンブロック重合体(数平均分子量67,000、スチレン/ブタジエン重量比=3/7、水添率79%)をシクロヘキサン溶媒中で50℃、7時間、過酢酸でエポキシ化し、水洗し、シクロヘキサンを含有する重合体を熱湯中に添加し重合体(2)を得た(オキシラン酸素濃度3.59wt%)。

【0021】(参考例3: 重合体(3)) 部分水添スチレン-イソブレン-スチレンブロック共重合体(数平均分子量56,800、スチレン/イソブレン重量比=3/7、水添率75%)をシクロヘキサン溶媒中で50℃、7時間、過酢酸でエポキシ化し、水洗し、メタノール中で再沈し、さらに減圧乾燥機で残留する溶媒を除去し、重合体(3)を得た(オキシラン酸素濃度3.80wt%)。

【0022】(参考例4: 重合体(4)) スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体(数平均分子量6

9, 200、スチレン/ブタジエン重量比=4/6)を酢酸エチル溶媒中で過酢酸でエポキシ化し、水洗し、減圧乾燥機で残量する溶媒を除去し、重合体(4)を得た(オキシラン酸素濃度2.98wt%)。

【0023】(参考例5:重合体(5))水添スチレン-ブタジエンブロック共重合体(数平均分子量78, 500、スチレン/ブタジエン重量比=3/7、水添率98%)をシクロヘキサン溶媒中で50℃、7時間、過酢酸でエポキシ化し、水洗し、減圧乾燥機で残量する溶媒を除去し、重合体(5)を得た(オキシラン酸素濃度0.30wt%)。

【0024】(実施例1)本発明の(b)成分として低密度ポリエチレン樹脂が裏打ちされたポリプロピレン繊維製ニードルパンチカーベット(熱可塑性樹脂の構成としては、ポリプロピレン樹脂:45%、ポリエチレンテレフタレート樹脂:10%、低密度ポリエチレン樹脂:40%、塩化ビニル樹脂:5%)の廃材を粉碎後加熱処理によって減容化して得た小粒状のチップと、(c)成分として参考例1~5で製造した重合体(1)~(5)を表-1に示す比率で、シリンダー温度270℃に設定した2軸押出機に供給し混練して、本発明の樹脂組成物の中間ベレットを得た。次に上記ベレットと(a)成分として低密度ポリエチレン樹脂(宇部興産製、F222, 密度0.922)とをシリンダー温度200℃に設定した単軸押出機に供給し、ニードルパンチカーベット由来の再生樹脂成分を30%含有する本発明の再生熱可塑性樹脂組成物のベレットとし、成形温度160℃で圧縮成形法により厚さ2mmのシートを得た。このシートより各種試験片を作成し、その物性を測定した。結果を表-1に示す。

【0025】(比較例1)実施例1に使用したものと同一ニードルパンチカーベットの廃材を(b)成分として、低密度ポリエチレン樹脂を(a)成分として使用し、実施例1と同じ手順と方法で表-1の比較例に示す(c)成分を含まない組成物および本発明の範囲外量の(c)成分を含む組成物を作り、その物性を測定した。結果を表-1に示す。

【0026】(実施例2)(b)成分として低密度ポリエチレン樹脂が裏打ちされたポリアミド繊維製タフトカーベット(熱可塑性樹脂の構成としては、ポリアミド樹脂:40%、ポリエチレンテレフタレート樹脂:10%、低密度ポリエチレン樹脂:50%)の廃材を粉碎後加熱処理によって減容化して得た小粒状のチップと、

(c)成分として参考例1~5で製造した重合体(1)~(5)を表-2に示す比率で、シリンダー温度280℃に設定した2軸押出機に供給し混練して、本発明の樹脂組成物の中間ベレットを得た。次にこのベレットと

(a)成分として低密度ポリエチレン樹脂(宇部興産製、F222)とをシリンダー温度200℃に設定した単軸押出機に供給し、タフトカーベット由来の再生樹脂成分を30~50%含有する再生熱可塑性樹脂組成物のベレットとし、成形温度160℃で圧縮成形法により厚さ2mmのシートを得た。このシートより各種試験片を作成し、その物性を測定した。結果を表-2に示す。

【0027】(比較例2)実施例2に使用したものと同一タフトカーベットの廃材を(b)成分を使用し、実施例2と同じ手順と方法で表-2の比較例に示す(c)成分を含まない組成物、及び範囲外の(c)成分を含む組成物を得た。次にこれを実施例1と同様にして(a)成分として低密度ポリエチレン樹脂とを混合し、得られた最終的組成物についてその諸特性を測定した。結果を表-2に示す。

【0028】実施例1より、本発明の各再生熱可塑性樹脂組成物は、比較例1に比べ、降伏点強さから判断した柔軟性、引張破断伸び、耐寒性ともに大巾に改良されていた。また、実施例2より、本発明の実施例2の再生熱可塑性樹脂組成物は、本発明の範囲外の比較例2に比べ柔軟性、引張破断伸び耐寒性とも著しく改良されていた。エポキシ化(部分水添)ジエン重合体の選択により流動性の制御も可能となり、加工法に適した粘度特性を有する組成物が得られた。

【0029】

【表1】

表-1 (実施例1, 比較例1)

|                                  | 実施例1 |     |     |     |     |     |     |     | 比較例1 |     |
|----------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
|                                  | ①    | ②   | ③   | ④   | ⑤   | ⑥   | ⑦   | ⑧   | ①    | ②   |
| (a) 成分<br>低密度ポリエチレン              | 66   | 60  | 55  | 50  | 60  | 60  | 60  | 60  | 70   | 68  |
| (b) 成分<br>廃材 (%)                 | 30   | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30   | 30  |
| (c) 成分<br>共重合体 <sup>11</sup> (1) | 4    | 10  | 15  | 20  | -   | -   | -   | -   | -    | 2   |
| 共重合体(2)                          | -    | -   | -   | -   | 10  | -   | -   | -   | -    | -   |
| 共重合体(3)                          | -    | -   | -   | -   | -   | 10  | -   | -   | -    | -   |
| 共重合体(4)                          | -    | -   | -   | -   | -   | -   | 10  | -   | -    | -   |
| 共重合体(5)                          | -    | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 10  | -    | -   |
| メルトフロー <sup>12</sup>             | 35   | 29  | 24  | 20  | 30  | 31  | 25  | 25  | 30   | 29  |
| 引張特性                             |      |     |     |     |     |     |     |     |      |     |
| 降伏強さ <sup>13</sup>               | 100  | 92  | 80  | 72  | 95  | 85  | 90  | 100 | 115  | 108 |
| 破断強さ <sup>13</sup>               | 115  | 120 | 110 | 115 | 120 | 90  | 110 | 100 | 120  | 110 |
| 破断伸び(%)                          | 90   | 250 | 290 | 600 | 270 | 230 | 240 | 280 | 60   | 75  |
| 耐寒性                              | ◎    | ○   | ○   | ○   | ○   | ◎   | ○   | ◎   | ×    | ×   |

<sup>11</sup>: エポキシ化ジエン系共重合体, <sup>12</sup>: 単位 (g/mm)、<sup>13</sup>: 単位 (kgf/cm<sup>2</sup>)

【0030】

\* \* 【表2】

表-2 (実施例2, 比較例2)

|                                  | 実施例2 |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 比較例2 |     |
|----------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
|                                  | ①    | ②   | ③   | ④   | ⑤   | ⑥   | ⑦   | ⑧   | ⑨   | ⑩   | ①    | ②   |
| (a) 成分<br>低密度ポリエチレン              | 66   | 60  | 55  | 50  | 60  | 60  | 60  | 60  | 55  | 38  | 70   | 68  |
| (b) 成分<br>廃材 (%)                 | 30   | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 40  | 50  | 30   | 30  |
| (c) 成分<br>共重合体 <sup>11</sup> (1) | 4    | 10  | 15  | 20  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | 2   |
| 共重合体(2)                          | -    | -   | -   | -   | 10  | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -   |
| 共重合体(3)                          | -    | -   | -   | -   | -   | 10  | -   | -   | -   | 12  | -    | -   |
| 共重合体(4)                          | -    | -   | -   | -   | -   | -   | 10  | -   | -   | -   | -    | -   |
| 共重合体(5)                          | -    | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 10  | 5   | -   | -    | -   |
| メルトフロー <sup>12</sup>             | 25   | 20  | 17  | 15  | 19  | 20  | 23  | 24  | 10  | 5   | 25   | 23  |
| 引張特性                             |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |
| 降伏強さ <sup>13</sup>               | 98   | 95  | 90  | 88  | 99  | 90  | 95  | 80  | 95  | 92  | 108  | 106 |
| 破断強さ <sup>13</sup>               | 120  | 104 | 95  | 105 | 112 | 120 | 115 | 95  | 104 | 110 | 100  | 100 |
| 破断伸び(%)                          | 230  | 210 | 200 | 220 | 240 | 210 | 205 | 200 | 215 | 240 | 105  | 120 |
| 耐寒性                              | ◎    | ○   | ○   | ○   | ○   | ◎   | ○   | ◎   | ◎   | ○   | ×    | ×   |

<sup>11</sup>: エポキシ化ジエン系共重合体, <sup>12</sup>: 単位 (g/mm)、<sup>13</sup>: 単位 (kgf/cm<sup>2</sup>)

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、2種以上の熱可塑性樹脂を積層した構造体の廃材を、分離などの複雑な工程を省略して再利用することができる。しかも、必要に応じ減容化などの比較的簡易な前処理を行うだけで、良好な

流動性、強度特性、耐寒性等の諸特性を有する再生熱可塑性樹脂組成物を得ることができる。特に、従来技術では困難であった廃材含量の高いレベルの再生熱可塑性樹脂組成物の提供が可能となった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**